

ANALISIS PENYEBAB INSIDEN KERJA DENGAN PENDEKATAN *FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)* DAN PENERAPAN SISTEM K3 (KESELAMATAN KESEHATAN KERJA) DI AREA PERTAMBANGAN BATUBARA PADA “PT.X”

Krida Sakti, Yuni

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas 45 Surabaya

Jl. Mayjend Sungkono 106 Surabaya, Telp.(031) 5611214, 5665667

Email: kridasakti81@gmail.com

Abstrak

PT.X merupakan salah satu perusahaan tambang batu bara yang menerapkan sistem tambang terbuka dengan metode *Open Pit*. Dalam konteks Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3), kegagalan yang dimaksud pada definisi di atas merupakan suatu bahaya yang muncul dari suatu proses produksi. PT.X melakukan studi terkait dengan potensi terjadinya insiden/kecelakaan kerja, untuk menentukan akar penyebab dan menetapkan skala prioritas pada kasus yang mempunyai nilai resiko tertinggi serta memberikan rekomendasi tindakan perbaikan yang relevan dan efektif dilakukan melalui pendekatan metode *Failure Mode Effect And Analysis (FMEA)*, dengan menghitung nilai *Risk Priority Number (RPN)*.

Penelitian ini dilakukan pada lokasi kerja *Haul Road*, dengan metode FMEA didapatkan skala prioritas pada kasus insiden yang memiliki nilai tertinggi, yaitu pada Insiden Benturan Antar Unit yang menduduki peringkat pertama dengan Nilai RPN sebesar 64, sedangkan yang menduduki peringkat kedua dengan Insiden Cross Joint Putus dengan nilai RPN sebesar 32 dan peringkat terakhir terjadi pada Insiden Tabrak Tanggul dengan nilai RPN sebesar 24. Dari hasil analisa yang didapatkan, maka selanjutnya akan diprioritaskan untuk rekomendasi tindakan perbaikan pada jenis Insiden Benturan Antar Unit.

Kata Kunci : *FMEA, Risk Priority Number (RPN), K3 (Kesehatan Dan Keselamatan Kerja)*

LATAR BELAKANG

PT. X adalah salah satu perusahaan pertambangan batu bara di daerah Kalimantan Timur yang menerapkan sistem tambang terbuka dengan metode *Open Pit*. Rangkaian operasi penambangan dimulai dari pengupasan tanah penutup, pengeboran, peledakan, pemuatan dan pengangkutan. Dari setiap tahap kegiatan tambang tersebut mengandung unsur resiko bahaya. Pekerjaan di pertambangan merupakan pemberi angka kecelakaan cukup tinggi, dengan banyaknya kasus kecelakaan kerja yang mengakibatkan kerugian di berbagai pihak, terutama tenaga kerja dan perusahaan tambang itu sendiri.

Dari hasil laporan PT.X pada periode bulan Juni sampai dengan Desember 2015, telah terjadi 52 Insiden dan 29 pelaporan temuan kerusakan unit dengan nilai total kerugian sebesar \$ 228,073.3 (*direct & indirect cost*). Untuk mengurangi kerugian perusahaan akibat insiden kerja, diperlukan strategi pencegahan yang tepat dalam rangka memperbaiki atau menghilangkan kegagalan proses kerja.

Kerugian yang diderita tidak hanya berupa kerugian materi yang cukup besar, namun juga kehilangan sumber daya manusia. Sehingga diperlukan upaya pencegahan dan pengendalian bahaya kerja yang dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan dan penyakit akibat kerja dengan menerapkan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di tempat kerja.

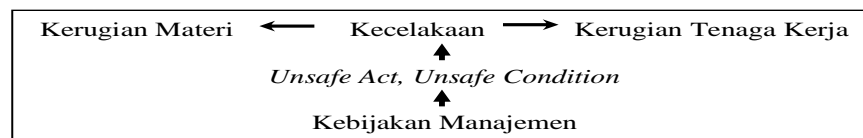
Dengan mengimplementasikan Manajemen Resiko K3, maka diharapkan risiko-risiko kegagalan proses dapat diminimalisir yang nantinya berguna untuk pemenuhan target produksi baik secara kualitas maupun kuantitas.

Tujuan analisis dari penelitian ini adalah agar supaya PT.X dapat meminimalisir peluang terjadinya insiden kerja dengan menentukan akar penyebab dan menetapkan skala prioritas pada kasus yang mempunyai nilai resiko tertinggi untuk diambil rekomendasi tindakan pencegahan dan perbaikan yang relevan dan efektif dengan pendekatan *Failure Mode And Effect Analysis (FMEA)*.

Pengertian Insiden (*Incident*)

- Suatu kecelakaan (*accident*) adalah suatu kejadian (*incident*) yang menyebabkan cedera, gangguan kesehatan atau kematian.
- Suatu kejadian (*incident*) yang tidak menyebabkan cedera, gangguan kesehatan atau kematian disebut “*Near Miss*” (hampir kehilangan), “*Near Hit*” (hampir kena), “*Close Call*” atau “*Dangerous Occurrence*” (kejadian berbahaya).
- Suatu Keadaan Darurat (*emergency*) merupakan suatu jenis insiden khusus.

Manajemen risiko K3 pada dasarnya merupakan proses pencarian dan pengumpulan kelemahan operasional yang memungkinkan terjadinya kecelakaan kerja. Hal ini dapat dilaksanakan dengan mengungkapkan sebab suatu kecelakaan (akar masalah) dan meneliti apakah pengendalian secara cermat dapat dilakukan atau tidak. Kerusakan alat, keputusan yang tidak tepat, salah perhitungan dan manajemen yang kurang tepat, dapat menimbulkan resiko terjadinya kecelakaan kerja (Ridley & John, 2003).



Dalam mencapai tujuan manajemen resiko diperlukan suatu proses menangani resiko-resiko yang ada. Sehingga ketika terjadi penanganan resiko tidak terjadi kesalahan. Proses tersebut antara lain;

2. **Pengendalian dan Monitoring Risiko**, dengan strategi pengendalian resiko, terdiri ;

- **Menekan *Probability*** yaitu menekan kemungkinan terjadinya resiko, dilakukan dengan berbagai pendekatan; secara teknis, administratif dan pendekatan manusia.
- **Menekan *Consequences*** adalah menekan dampak yang ditimbulkan oleh resiko, salah satu pilihan yang dapat dilakukan adalah dengan mengendalikan resiko sehingga dampak yang ditimbulkan dapat ditekan seminimal mungkin.
- **Pengalihan Risiko (*Risk Transfer*)** yaitu mengalihkan resiko ke pihak lain, sehingga beban resiko yang ditanggung bisa menurun. Dapat dilakukan dengan beberapa cara; dengan menerapkan sistem kontrak, asuransi dan lain-lain.
- **Hindari (*Avoid*)** dengan mengambil keputusan untuk menghentikan kegiatan atau penggunaan proses, bahan dan alat yang berbahaya.

Tabel 1. Tingkat Kemungkinan (AS/NZS 4360: *Risk Management*, 2004)

<i>Level</i>	<i>Descriptor</i>	Uraian
1	<i>Very unlikely</i>	Memungkinkan tidak pernah terjadi
2	<i>Unlikely</i>	Dapat terjadi, tapi jarang
3	<i>Possible</i>	Dapat terjadi pada kondisi tertentu
4	<i>Likely</i>	Dapat terjadi secara berkala
5	<i>Almost certain</i>	Dapat terjadi kapan saja

Tabel 2. Tingkat Keparahan & Dampak (AS/NZS 4360: *Risk Management*, 2004)

Level	Descriptor	Uraian
1	<i>Very unlikely</i>	Tidak terjadi cedera, kerugian finansial kecil
2	<i>Unlikely</i>	Cedera ringan, kerugian finansial sedang
3	<i>Possible</i>	Cedera sedang, perlu penanganan medis, kerugian finansial besar
4	<i>Likely</i>	Cedera berat lebih dari satu orang, kerugian besar, gangguan produksi
5	<i>Almost certain</i>	Fatal lebih dari satu orang, kerugian sangat besar dan dampak luas yang berdampak panjang, terhentinya seluruh kegiatan

Pengertian *Failure Mode And Effect Analysis* (FMEA)

Adalah metodologi yang digunakan untuk mengidentifikasi potensi kegagalan, efek yang ditimbulkan pada operasi dari produk dan mengidentifikasi aksi untuk mengatasi masalah tersebut. Dalam konteks kesehatan dan keselamatan kerja (K3), kegagalan yang dimaksudkan dalam definisi di atas merupakan suatu bahaya yang muncul dari suatu proses. Faktor penilaian dalam FMEA terdiri atas [5]:

1. *Severity* (S), merupakan kuantifikasi seberapa serius kondisi yang diakibatkan jika terjadi kegagalan. Menurut tingkat keseriusan, *severity* dinilai pada skala 1-10.
2. *Occurance* (O), merupakan tingkat kemungkinan terjadinya kegagalan. Ditunjukkan dalam skala 1-10 dari yang hampir tidak pernah terjadi (1) sampai yang paling mungkin terjadi atau sulit dihindari (10).
3. *Detection* (D), menunjukkan tingkat kemungkinan penyebab kegagalan dapat lolos dari kontrol yang sudah dipasang. Level untuk *detection* juga dari 1-10, dimana angka 1 menunjukkan kemungkinan pasti terdeteksi, dan 10 menunjukkan kemungkinan tidak terdeteksi adalah sangat besar.
4. *Risk Priority Number* (RPN), merupakan hasil perkalian dari nilai *ranking severity*, *occurance*, dan *detection*:

$$RPN = (S) \times (O) \times (D)$$

FMEA diimplementasikan untuk mengidentifikasi bentuk-bentuk potensi kegagalan, menentukan dampaknya terhadap produksi, dan mengidentifikasi tindakan untuk mengurangi kegagalan (Crow, 2002). Mode kegagalan dan efek analisis sebagai alat perencanaan pada pengembangan proses, produk, atau layanan.

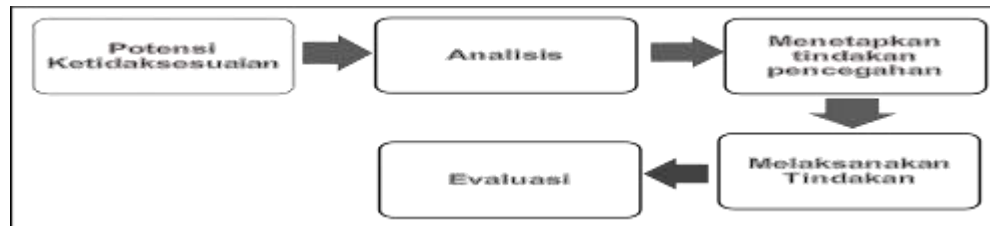
METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan mengikuti tahapan DMAIC (*Define, Measure, Analyze and Control*) dalam proses *Six Sigma* (Pyzdek & Thomas, 2003). Adapun tahap-tahap penelitiannya adalah sebagai berikut;

- Pengumpulan data dilakukan melalui pengamatan langsung di lapangan (area pertambangan batu bara).
- Penelitian diawali dengan analisa masalah, yaitu dengan pengidentifikasi insiden kerja yang selanjutnya dikelompokkan berdasarkan lokasi proses produksi berlangsung.
- Selanjutnya dari data yang didapatkan dapat dibuat diagram pareto untuk mengetahui prosentase terbesar jenis kecelakaan yang terjadi.
- Setelah diketahui prosentase terbesar jenis kecelakaan yang sering terjadi, maka perlu dianalisis penyebab kecelakaan kerja tersebut terjadi, dengan menggunakan diagram sebab-akibat (*Fishbone Diagram/Cause and Effect Diagram*).
- Selanjutnya faktor-faktor kegagalan proses dianalisis menggunakan metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*). Usulan perbaikan ditentukan berdasarkan hasil

penilaian SOD (*severity, occurrence, detection*) dan nilai RPN (*Risk Priority Number*) dalam analisis FMEA.

Pada gambar 2. dapat dilihat skema perumusan metode FMEA



Gambar 2. Skema Perumusan Metode FMEA

ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

1) Tahap *Define* (Identifikasi Insiden Kerja)

Dalam pengidentifikasian insiden dapat dikelompokkan berdasarkan pada lokasi proses produksi berlangsung, yaitu pada *Loading Point*, *Haul Road* dan *Waste Dump* yang mencakup semua unit yang beroperasi di dalamnya. Setelah itu dapat diklasifikasikan faktor-faktor kemungkinan terjadinya peluang kecelakaan/insiden kerja. Adapun beberapa klasifikasi faktor-faktor penyebab insiden kerja yaitu;

1. Penyebab tak langsung

a. Faktor Pekerjaan

Misal: pekerjaan tidak sesuai dengan tenaga kerja, pekerjaan tidak sesuai dengan kondisi sebenarnya, pekerjaan beresiko tinggi namun belum ada upaya pengendalian di dalamnya, beban kerja yang tidak sesuai, dan sebagainya. Seperti terdapat pada gambar 3 adalah *clearing* yang merupakan kegiatan beresiko tinggi.



Gambar 3. Kegiatan *Clearing* di SM-A3

b. Faktor Pribadi

Termasuk dalam faktor pribadi : mental/kepribadian tenaga kerja tidak sesuai dengan pekerjaan, konflik, stress, keahlian yang tidak sesuai dan Psikologis.

2. Penyebab Langsung (*Immediate Causes*)

Penyebab langsung kecelakaan adalah suatu keadaan yang biasanya bisa dilihat dan dirasakan langsung, yang dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu :

- a. **Tindakan Tidak Aman (*unsafe acts*)**, yaitu tingkah laku, tindak tanduk atau perbuatan yang akan menyebabkan kecelakaan atau pelanggaran terhadap tata cara kerja yang aman yang berpeluang terhadap terjadinya kecelakaan. Misalnya,

seorang operator yang melakukan tindakan tidak aman dengan mendekatkan unit untuk meminta laporan operator, yang jelas tidak sesuai dengan prosedur kerja dan berpeluang terjadinya tabrakan kendaraan antar operator.

- b. **Kondisi tidak aman (*unsafe condition*)**, yaitu kondisi fisik yang berbahaya dan keadaan berbahaya yang langsung membuka peluang terjadinya kecelakaan. Pada gambar 4, merupakan insiden pada Alat pertambangan yang terbakar (Unit 151006 MG 4004), setelah dilakukan investigasi, maka diketahui ***Line Wiring Harness tidak dibungkus dengan protector yang mengakibatkan terjadinya hubungan arus pendek.***



Gambar 4. *Line Wiring Harness* Tidak Dibungkus Dengan Protector

c. **Pengumpulan Data**

Pada tahap pengidentifikasian insiden kerja di lapangan, maka didapatkan data-data kecelakaan kerja/insiden kerja dari Departemen Produksi Periode Juni – Desember 2015, yang dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Data Insiden Kerja Departemen Produksi Periode Juni – Desember 2015

No	NO BAP	Kategori	Unit	Tgl Kejadian	Hari	Jam	Shift	Pir	Ara (LP, A, WD)	Umur	Masa Kerja	Penyakit	Property Damage	Uraian Kejadian
1	BAP 150601	1	HD 634	1-Jun-15	Senin	1:20	B	SM-A	J/A1	28	1th 8 bln	ABM	Pagar kanan rusak	Pagar kanan terbentur vessel HD 624
2	BAP 150603	2	HD 608	3-Jun-15	Rabu	19:40	A	SM-A	J/A3	36	4th 5 bln	KJM	Drive shaft patah	Drive shaft patah saat melewati jalan baru A3 yang bergelombang
3	BAP 150604	2	EX 276	4-Jun-15	Kamis	12:30	C	SM-A	LP A1	37	2th 7 bln	KJM	Pass fuel bengkok	Saat akan mengisi fuel, pass fuel turun dan tersangkut body EX
4	BAP 150602	2	HD 1120	5-Jun-15	Jumat	10:30	A	SM-A	JL A1	37	7th 6 bln	ABM		Engine tidak dapat di hidupkan
5	BAP 150610	2	EX 274	10-Jun-15	Rabu	23:00	C	SM-A	LP A3	54	9th 3 bln	ABM	Hose travel bocor	Hose travel terkena material
6	BAP 150612	1	EX 5112	12-Jun-15	Jumat	8:15	B	SM-A	JL A3	36	0th 2 bln	ABM	Kaca kabin sebelah kanan pecah	Tertimpa kayu saat clearing
7	BAP 150624	2	HD 615	24-Jun-15	Rabu	5:30	B	SM-A	JL A3	41	2th 7 bln	KJM	Save cross joint putus	Cross joint putus saat menuju WD A3
8	BAP 150624	2	MG 4003	24-Jun-15	Rabu	3:20	B	SM-A	JL A5	45	2th 9 bln	KJM	Blade silinder putus	Saat grade jalan di A4, blade silinder putus
9	BAP 150625	2	HD 1110	25-Jun-15	Kamis	20:40	A	SM-A	JL A3	45	5th 8 bln	KJM	Cross joint putus	Saat dumping, cross joint putus
10	BAP 150630	1	HD 1150	30-Jun-15	Selasa	7:30	B	RN	JL 6	28	2th 9 bln	KJM	Handrill pesok	Saat akan keluar dari pit stop, HD1150 tergelincir dan menabrak HD 1129
52	BAP 151125	1	HD 612	25-Nov-15	Rabu	13:01	B	SM-A	JL A3	42	3th 1 bln	KJM	cidera pada jempol kaki kiri (operator)	Pintu HD 612 tidak bisa tertutup rapat, saat di tutup menggunakan bantuan kakik, jempol kaki kiri tertek pintu

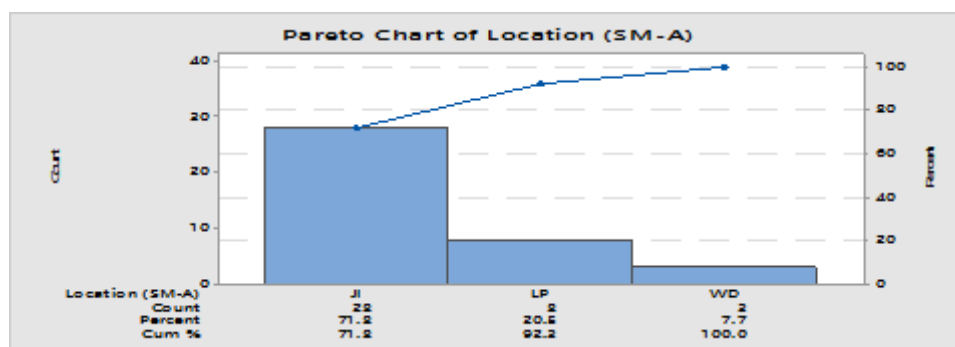
Dari data tabel 3, terdapat 52 insiden kecelakaan kerja, dengan nilai biaya langsung (*direct cost*) sebesar \$80.318,5 dan biaya tidak langsung sebesar \$92.022,1, maka total biaya kerugian akibat insiden kerja tersebut \$ 172.340,6.

2). Tahap *Measure* (Langkah Pengukuran)

Dengan **Diagram PARETO**, yang dikembangkan oleh Vilfredo Frederigo Samoso pada akhir abad ke-19 merupakan pendekatan *logic* dari tahap awal pada proses perbaikan suatu situasi yang digambarkan dalam bentuk histogram. Merupakan suatu gambar yang mengurutkan klasifikasi data dari kiri ke kanan dengan urutan ranking tertinggi hingga terendah, yang dapat membantu menentukan prioritas insiden kerja yang merupakan permasalahan terpenting untuk segera diselesaikan (ranking tertinggi) sampai dengan yang tidak harus segera diselesaikan (ranking terendah), terdiri atas :

a. Diagram Pareto Berdasarkan Lokasi Kerja

Pada gambar 5, disajikan Hasil Diagram Pareto yang merupakan Identifikasi terhadap Frekuensi terjadinya Insiden Kerja berdasarkan masing-masing Lokasi Kerja (Proses Produksi Berlangsung). Terdapat 3 (Tiga) Klasifikasi Lokasi Kerja yang terdiri dari *Loading Point* (LP), *Haul Road* (biasa disingkat dengan Istilah “JP”) dan *Waste Dump* (WD).

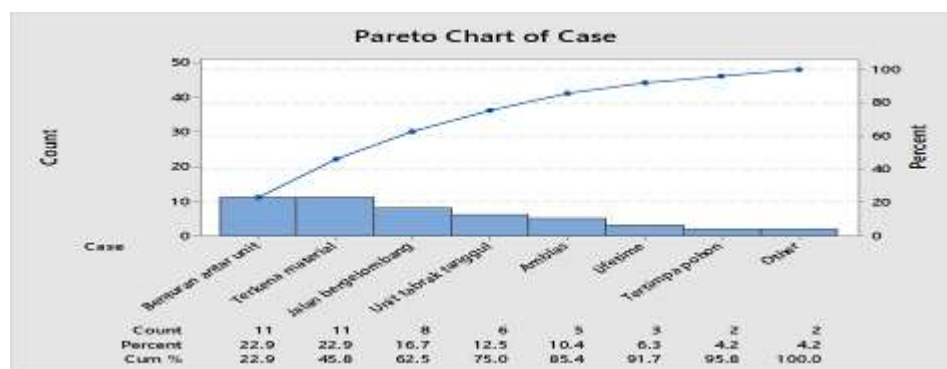


Gambar 5. Diagram Pareto Berdasarkan Lokasi Kerja

Setelah menganalisa Diagram Pareto yang dihasilkan sesuai pada gambar 5, maka dapat diketahui bahwa frekuensi tertinggi terjadinya Insiden Kerja terdapat pada Lokasi Kerja *Haul Road* (“JP”), sehingga yang diprioritaskan untuk dilakukan analisa lebih lanjut, agar dapat diketahui akar penyebab terjadinya Insiden Kerja yang sering terjadi adalah pada Lokasi Kerja tersebut.

b. Diagram Pareto Berdasarkan Jenis Insiden Kerja

Analisa selanjutnya adalah identifikasi terhadap frekuensi terjadinya Insiden Kerja berdasarkan Jenis Insiden Kerja di Lokasi Kerja *Haul Road* (“JP”), sebagaimana yang dijelaskan gambar 6. diagram pareto yang dihasilkan pada tiap frekuensi terjadinya Insiden Kerja, maka dapat diketahui bahwa Insiden Kerja Benturan Antar Unit dan Terkena Material memiliki prosentase kejadian yang sama.



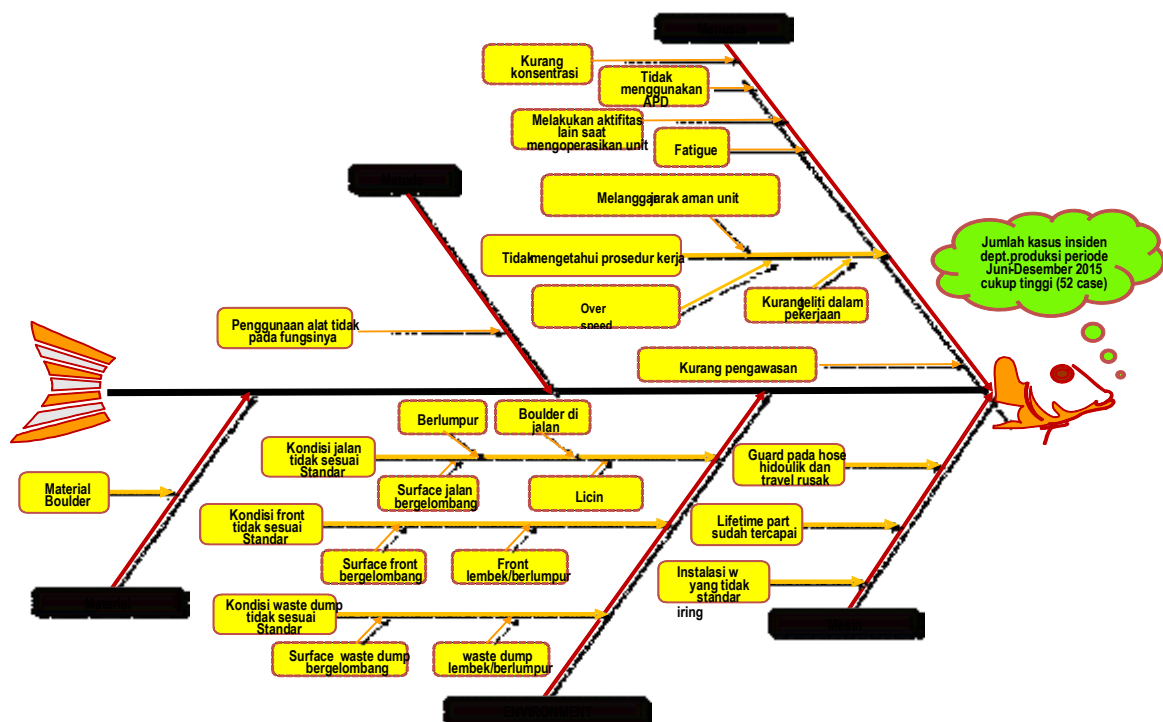
Gambar 6. Diagram Pareto Berdasarkan Jenis Insiden Kerja

3). Tahap Analyze

Dengan Analisis Sebab – Akibat (Diagram *Fishbone*)

Diagram tulang ikan (*fishbone*) adalah metode pendekatan terstruktur yang memungkinkan dilakukan analisis lebih terperinci dalam menemukan penyebab-penyebab suatu masalah, ketidaksesuaian yang terjadi sebagai penyebab terjadinya Insiden di Lokasi Tambang. Pada gambar 7, dapat diamati Gambar Diagram Sebab-Akibat (Diagram *Fishbone*), sehingga dapat diketahui penyebab-penyebab terjadinya insiden kerja di Lokasi Kerja *Haul Road* (“JI”).

Identifikasi selanjutnya adalah menentukan akar penyebab terjadinya insiden kerja dari 5 (lima) faktor yaitu; Mesin, Metode, Material, Tenaga Kerja dan Lingkungan, dengan identifikasi yang dilakukan pada Lokasi Kerja *Haul Road* (“JI”).



Gambar 7. Diagram Sebab Akibat (Diagram *FishBone*) Insiden Lokasi Proyek Pertambangan PT. X

4). Tahap Control

Dengan Penetapan Metode FMEA Untuk Pengendalian Resiko Insiden

Pada penelitian ini akan difokuskan pada Lokasi Kerja *Haul Road* (“JI”), yang merupakan lokasi kerja dengan frekuensi tertinggi terjadinya insiden kerja, dengan penetapan metode FMEA. Pengendalian resiko untuk masing-masing insiden kerja yang sering terjadi di Lokasi Kerja *Haul Road* (“JI”) yang terdiri atas; *Insiden Cross Joint* Putus, *Insiden Benturan Antar Unit* dan *Insiden Tabrak Tanggul*. Dengan menggunakan Metode *Failure Mode Effect & Analysis* (FMEA), didapatkan nilai RPN (*Risk Priority Number*) pada masing-masing insiden tersebut, seperti yang ditampilkan pada tabel 4.

Tabel 4. Metode FMEA Pengendalian Resiko Insiden pada Lokasi *Haul Road*

Function / Requirement	Potential failure mode	Potential effect of failure	SEV	Current process controls						
				Potential cause	Occur	Prevention	Detection	Det	R.P.N	Rank
Waste Removal	Haul Road	Cross joint putus	2	Jalan bergelombang	4	-Optimalkan grade jalan dengan Grader	-Pengecekan kondisi LP secara berkala oleh pengawas dengan inspeksi dan observasi	4	32	2
		Benturan antar unit	4	Tergelincir karena jalan licin	4	-Penyiraman putus putus dengan timer otomatis dan setelan timer manual untuk digunakan pada kondisi khusus	-Pengawas dan mekanik memastikan timer WT berfungsi dengan baik dan melakukan training penggunaan timer manual pada operator pada kondisi khusus	4	64	1
		Tabrak tanggul	4	Melakukan aktivitas lain saat mengoperasikan unit (ambil air minum)	2	-SMART TALK dan P5M: Dilarang melakukan kegiatan lain saat mengemudikan unit	-Pengawas melakukan SMART TALK dan P5M mengenai larangan melakukan kegiatan lain saat mengoperasikan unit	3	24	3

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Metode FMEA Pada Lokasi Kerja *Haul Road*

Setelah dilakukan pentabelan dengan pendekatan Metode FMEA, dihasilkan beberapa modus kegagalan yang memiliki nilai resiko tertinggi, antara lain :

1. Rank 1, RPN 64 (benturan antar unit), dibedakan menjadi 2;

a. **Kondisi tidak aman** : Jalan licin karena penyiraman yang terlihat tidak putus-putus. Saat *water tank* harus melambatkan laju unit karena kondisi jalan (tanjakan, turunan, tikungan, dll) dengan waktu penyiraman tetap, akan menghasilkan penyiraman terlihat tidak putus-putus. Padahal pada kondisi jalan tersebut sangat dibutuhkan *grip* yang besar pada roda dan jalan untuk memperlambat laju unit (penggeraman). Dengan adanya penyiraman yang terlihat tidak putus-putus pada kondisi jalan tersebut, unit dapat tergelincir dan hilang kendali dan menabrak unit lain.

b. **Tindakan tidak aman**: Operator *water tank* tidak mengetahui potensi bahaya yang timbul jika tetap memfungsikan *timer otomatis* saat memperlambat laju unit.

2. Rank 2, RPN 32 (cross joint putus)

Kondisi tidak aman : jalan tambang bergelombang.

Dengan beban muatan 100 T saat melewati jalan bergelombang, *impack* yang diterima oleh *cross joint* akan lebih besar dibandingkan saat melewati jalan yang rata. Jika *impack* yang diterima *cross joint* melebihi toleransi, maka *cross joint* akan patah.

3. Rank 3, RPN 24 (Tabrak Tanggul)

Tindakan tidak aman: melakukan kegiatan lain saat mengoperasikan unit (mengambil air minum), dengan melakukan kegiatan lain di dalam unit yang sedang dioperasikan, konsentrasi operator akan terpecah sehingga tanpa disadari unit dapat lepas kontrol dan menabrak tanggul.

Tahap Penetapan Rekomendasi Area *Haul Road*

Tahap penetapan rekomendasi yang dilakukan ini merupakan salah satu langkah untuk merencanakan tindakan antisipasi yang bertujuan untuk mengurangi serta mencegah terjadinya resiko-resiko Insiden Kerja selama proses kerja di lapangan. Adapun hasil penetapan rekomendasi dapat diamati pada Tabel 7.

Tabel 5. Hasil Penetapan Rekomendasi Area *Haul Road*

Function / Requirement	Potential failure mode	Potential effect of failure	SEV	Current process controls						Recommended actions			
				Potential cause	Occur	Prevention	Detection	Det	R.P.N.	Rank	Recommended actions	Responsible	Target completion date
Waste Removal	Haul Road	Cross joint putus	2	Jalan bergelombang	5	-Optimalkan grade jalan dengan Grader	-Pengecekan kondisi LP secara berkala oleh pengawas dengan inspeksi dan observasi	4	40	2	-Tingkatkan Utilisasi unit MG 64.6% menjadi 71% -Pemeliharaan terhadap setiap haul road harus dilakukan minimal setiap 1 minggu sekali. " Haul Road Checklist " harus diisi jika ada dan jika belum ada harus dibuatkan form-nya agar bisa tercontrol. Dan jika ada kekurangan maka kekurangan tersebut harus segera diperbaiki. -Foreman harus bertanggung-jawab untuk menjaga kebersihan permukaan jalan setelah hujan. Setelah hujan lebat, struktur drainase harus	Produksi	30 Juni 2016
		Benturan antar unit	4	Tergelincir karena jalan licin	4	-Penyiraman putus putus dengan timer otomatis dan setelah timer manual untuk digunakan pada kondisi khusus	-Pengawas dan mekanik memastikan timer WT berfungsi dengan baik dan melakukan training penggunaan timer manual pada operator pada kondisi khusus	4	64	1	- Merevisi SOP penyiraman dengan menjelaskan mekanisme kombinasi penyiraman dengan timer otomatis dan manual pada kondisi tertentu -Sosialisasikan kepada operator lewat SMART TALK	Produksi	30 Juni 2016
	Tabrak tanggul	4	Melakukan aktivitas lain saat mengoperasikan unit (ambil air minum)	2	-SMART TALK dan PSM: Dilarang melakukan kegiatan lain saat mengemudikan unit	-Pengawas melakukan SMART TALK dan PSM mengenai larangan melakukan kegiatan lain saat mengoperasikan unit	3	24	3	- Secara kontinyu sekali dalam seminggu melakukan sosialisasi terhadap JSA, IBPR dan SOP kepada operator saat SMART TALK	Produksi	30 Juni 2016	

Setelah diketahui nilai RPN tertinggi terjadi pada Benturan Antar Unit dengan nilai 64, maka rekomendasi tindakan pencegahan dan perbaikan yang relevan dan efektif yang harus segera dilaksanakan yaitu merevisi SOP (*Standard Operational Prosedure*) terkait Sistem Penyiraman dengan menjelaskan mekanisme kombinasi penyiraman dengan *Timer Otomatis* dan manual pada kondisi tertentu, serta sosialisasikan kepada operator melalui *SMART TALK* (Alat Komunikasi Internal di lingkungan pertambangan).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berikut ini beberapa faktor-faktor yang mendominasi penyebab Insiden pada PT. X, yaitu;

1. Faktor Manusia

- Lemahnya fungsi pengawasan terutama pada saat awal dan akhir shift di lokasi kerja.
- Sebagian besar insiden terjadi karena tidak dipahaminya SOP (*Standard Operation Procedure*) oleh operator.
- Kurangnya kesadaran dan kepedulian atas keselamatan Kerja pada diri sendiri.

2. Faktor Lingkungan

Kondisi Lingkungan Kerja – *Haul Road* yang terlalu lembek atau tidak standar berpotensi terjadinya Insiden Kerja.

3. Faktor Metode

- a. Metode penyiraman *water tank* secara otomatis menggunakan *fixed timer* pada kondisi-kondisi tertentu yang mengharuskan *water tank* melambatkan lajunya akan menghasilkan penyiraman yang terlihat tidak putus-putus sehingga dapat menimbulkan potensi bahaya unit tergelincir.
- b. Penggunaan unit yang tidak sesuai pada fungsinya.

4. Faktor Mesin

Belum diperbaikinya *hidraulik* pada *excavator* yang menyebabkan bocornya hidraulik karena terkena material.

Saran

Perlu adanya pengembangan metode pengawasan/controlling terhadap kinerja operator dan pelaksanaan Standar Operasional Prosedur (SOP) dari sistem, terutama yang terkait dengan keselamatan yang telah ditetapkan oleh Perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Basuki,M., & Widjaja, S. 2008. Studi Pengembangan Model Manajemen Risiko Usaha Bangunan Baru Pada Industri Galangan Kapal. *Prosiding Seminar Nasional Teknoin, Bidang Teknik Industri*.
- Breyfogle, Forrest W. 2003. *Implementing Six Sigma*. Mc. Graw-Hill.
- Crow,A., & Cahya, N. 2002. *Pengelolaan Resiko*. Yogyakarta.
- Gaspersz, Vincent. 2003. *Total Quality Management*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Grant E.L., Leaventwert, R.S. 1998. *Statistical Quality Control*. Edisi Keenam Mc. Graw-Hill Book Company, USA.
- Laricha,L.,Rosehan & Cynthia. 2013. Usulan Perbaikan Kualitas Dengan Penerapan Metode Six Sigma Dan FMEA (*Failure Mode And Effect Analysis*) Pada Proses Produksi Roller Conveyor MBC Di PT.XYZ. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri, Vol.1 No.2*, 86-94.
- Pyzdek,Thomas. 2003. *The Six Sigma HandBook*. Mc.Graw-Hill.
- Ridley, John. 2003. *Kesehatan dan Keselamatan Kerja*. Edisi ke-3, Erlangga, Jakarta
- Syukron, A., & Kholil, M. 2012. *Six Sigma Quality For Business Improvement*. Graha Ilmu, Jakarta.